

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

REC'D 07 JUL 2000

WIPO

PCT



DE 00/01109

E N 10 / 03 1288

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

**Aktenzeichen:**

199 33 267.3

**Anmeldetag:**

15. Juli 1999

**Anmelder/Inhaber:**

Siemens Aktiengesellschaft, München/DE

**Bezeichnung:**Heterodyner Mobilfunkempfänger mit vereinfachter  
Eingangsfilterung**IPC:**

H 04 B 1/18

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-  
sprünglichen Unterlagen dieser Anmeldung.

München, den 28. Juni 2000

Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Hoß

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

---

199 33 267.3 vom 15.7.99

1

## Beschreibung

Heterodyner Mobilfunkempfänger mit vereinfachter Eingangsfil-

5

Bei heterodynen Mobilfunkempfängern gibt es eine Nebenempfangsstelle auf der Spiegelfrequenz. Bei dieser Nebenempfangsstelle besitzt der Empfänger etwa die gleiche Empfindlichkeit wie auf der Nutzfrequenz. Um Störungen zu verhindern ist eine sehr starke Filterung bei dieser Frequenz erforderlich. Diese beträgt z.B. beim GSM-900-System 71dB. Zu diesem Zweck werden bisher üblicherweise zwei Keramikfilter oder zwei akustische Oberflächenwellenfilter eingesetzt. Diese sind bei der bisherigen Lösung typischerweise als Bandpaßfilter ausgelegt, die zur Unterdrückung der Spiegelfrequenz eingesetzt werden. Bei der bisher verfügbaren Technologie war die Selektion eines einzelnen Bandpaßfilters unzureichend auf der Spiegelfrequenz und deshalb mußten zwei Bandpaßfilter eingesetzt werden.

20

Ein erstes Bandpaßfilter (FF), das Frontendfilter verfügte dabei gewöhnlich über eine geringere Selektion und eine geringere Einfügedämpfung im Nutzband und wurde vor dem rauscharmen Vorverstärker (LNA) plaziert. Ein zweites Bandpaßfilter (IF), das sogenannten Interstagefilter, verfügt über eine höhere Selektion und wurde zwischen dem Vorverstärker und dem ersten Mischer (1. Mischer) plaziert. Mit dieser Verwendung zweier Bandpaßfilter im Frontend- bzw. im Interstagebereich konnte eine ausreichende Selektion der Spiegelfrequenz erreicht werden.

30

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde eine möglichst kostengünstige Lösung dieses Problems anzugeben, die außerdem mit einem geringeren Platzbedarf verbunden ist als die bekannten Lösungen mit zwei Bandpaßfiltern. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen heterodynen Mobilfunkempfänger mit Merkmalen nach einem der unabhängigen Ansprüche gelöst.

35

Figur 1 zeigt in schematischer Weise den Aufbau eines erfindungsgemäßen Heterodynempfängers.

- 5    Figur 2 zeigt in schematischer Weise den Aufbau eines bisher üblichen Heterodynempfängers.

Im folgenden wir die Erfindung mit Hilfe bevorzugter Ausführungsbeispiele und anhand der Figuren näher beschrieben.

10

Aufgrund neuerer Entwicklungen im Bereich der Bandpaßfilter weisen moderne Bandpaßfilter heute eine höhere Selektion auf der Spiegelfrequenz auf als bisher erreichbar war. Umfangreiche Versuche und Simulationen der Erfinder haben nun ergeben,  
15    daß mit Bandpaßfiltern dieser neuen Art der Aufbau eines Heterodynempfängers in vereinfachter Weise möglich ist. Hierzu wird als Frontendfilter ein Bandpaßfilter mit sehr hoher Nahselektion verwendet, wie es grundsätzlich bisher als Interstagefilter d.h. als Bandpaßfilter zwischen dem Vorverstärker und der ersten Mischstufe verwendet wurde, das neue  
20    erfindungsgemäße Frontendfilter zeichnet sich allerdings durch eine extrem hohe Nahselektion aus, wie sie bisher nicht verfügbar war.

- 25    Durch die Verwendung eines solchen Frontendfilters ist es ausreichend, im Interstagebereich d.h. zwischen dem rauscharmen Vorverstärker und der ersten Mischstufe ein einfaches Tiefpaßfilter oder auch ein Hochpaßfilter zu verwenden.

---

30    Eine andere Möglichkeit besteht darin, die restliche noch notwendige Filterung durch eine softwaremäßige Offsetkompensation zu ersetzen. Die erfindungsgemäße Lösung wird ferner dadurch ermöglicht, daß neuere Bandpaßfilter der genannten Art auch die Leistungsverträglichkeitsanforderungen erfüllen, die im GSM-Bereich an ein akustisches Oberflächenwellenfilter zu stellen sind, das im Frontendbereich eingesetzt werden soll.  
35

Bisher, also vor der Erfindung, waren Mobilfunkempfänger nur dann mit einem Bandpaßfilter zu realisieren, wenn der Empfänger als homodyner Empfänger aufgebaut wurde, oder wenn mit sogenannten Image-Reject-Mischern gearbeitet wurde, die allerdings einen höheren Stromverbrauch haben. Durch die erfindungsgemäße Lösung, sind diese Nachteile vermeidbar und es kann ein entscheidender Kostenvorteil und ein Platzvorteil realisiert werden.

Wie Figur 2 zeigt, waren bisher heterodyne Funkempfänger, insbesondere heterodyne Funkempfänger prinzipiell wie folgt aufgebaut:

Das Ausgangssignal einer Antenne wurde einem Frontendfilter zugeführt, welches einen typischerweise sehr rauscharmen Vorverstärker vorgeschaltet war. Das Ausgangssignal dieses rauscharmen Vorverstärkers wurde einem Interstagefilter zugeführt, dessen Ausgangssignal wiederum der ersten Mischstufe (erster Mischer) zugeführt wurde.

Dabei zeichnet sich das Frontendfilter bei der üblichen Bauart normalerweise durch eine geringere Selektion aus und eine geringere Einfügedämpfung im Nutzband, wogegen das Interstagefilter eine höhere Selektion aufwies.

Gemäß der vorliegenden Erfindung wird nun der in Figur 1 dargestellte neuartige heterodyne Funkempfänger in vereinfachter Weise dadurch aufgebaut, daß als Frontendfilter ein hochselektives Bandpaßfilter verwendet wird, dessen Filtereigenschaften so gut sind, daß im Interstagebereich, also zwischen dem rauscharmen Vorverstärker und dem ersten Mischer nur noch ein Hochpaßfilter oder ein Tiepfaßfilter erforderlich ist.

Anstelle dieser Tiefpaß- oder Hochpaßfilter im Interstagebereich ist auch eine softwaremäßige Offsetkompensation möglich.

## Patentansprüche

1. Heterodyner Funkempfänger, insbesondere Mobilfunkempfänger, mit einem hochselektiven Frontendfilter vor dem rauscharmen Eingangsverstärker und einem Hochpaßfilter, welches dem rauscharmen Eingangsverstärker nachgeschaltet und der ersten Mischstufe vorgeschaltet ist.
2. Heterodyner Funkempfänger, insbesondere Mobilfunkempfänger, mit einem hochselektiven Frontendfilter vor dem rauscharmen Eingangsverstärker und einem Tiefpaßfilter, welches dem rauscharmen Eingangsverstärker nachgeschaltet und der ersten Mischstufe vorgeschaltet ist.
3. Heterodyner Funkempfängernach einem der vorhergehenden Ansprüche mit einem hochselektiven Frontendfilter vor dem rauscharmen Eingangsverstärker und einer Offsetkompensation an Stelle des Hochpaß- bzw. des Tiefpaßfilters, welches dem rauscharmen Eingangsverstärker nachgeschaltet und der ersten Mischstufe vorgeschaltet ist.

## Zusammenfassung

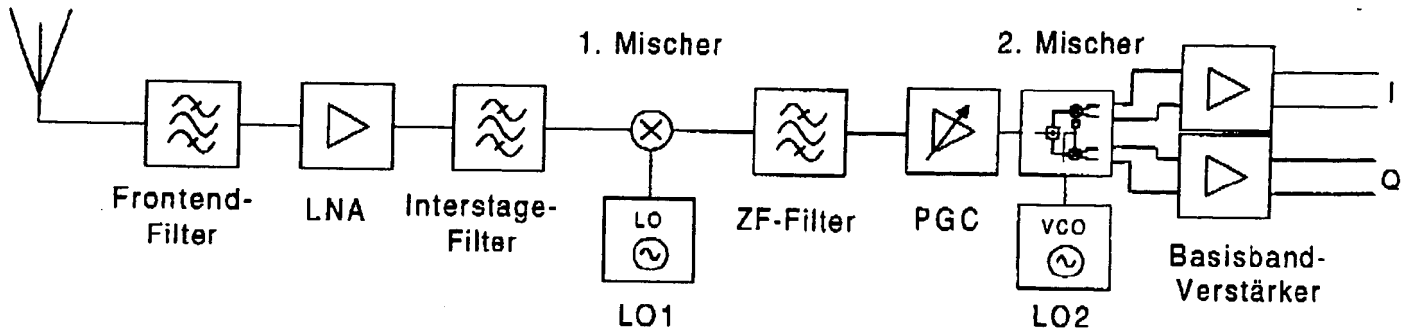
Heterodyner Mobilfunkempfänger mit vereinfachter Eingangsfilterung

5

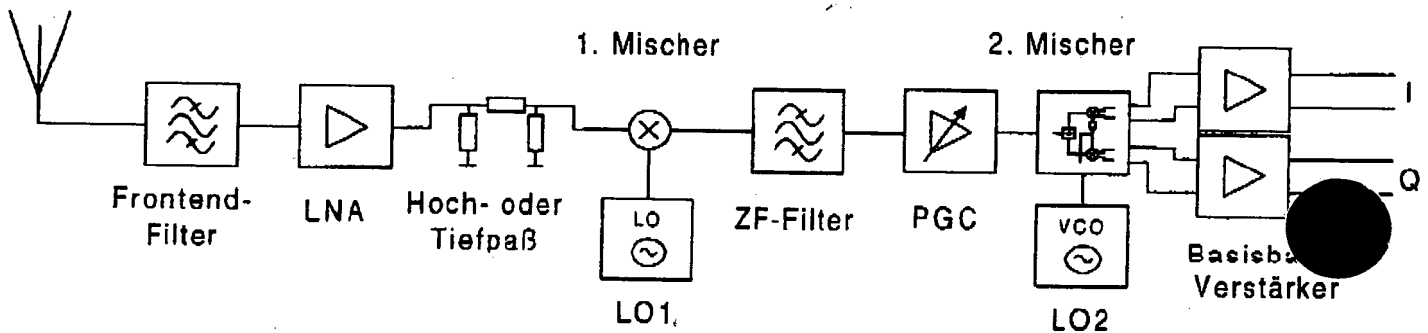
Der vereinfachte Aufbau eines heterodynem Funkempfängers sieht ein Frontendfilter (FF) mit hoher Selektivität im Spiegelfrequenzbereich vor, dessen Nahselektion so ausgeprägt ist, daß im Interstagebereich ein einfacher Hochpaßfilter oder Tiefpaßfilter ausreichend ist. Als Alternative zu diesem einfachen Hochpaß- oder Tiefpaßfilter kommt auch eine softwaremäßige Offsetkompensation in Frage. Durch diesen vereinfachten Aufbau lassen sich deutliche Kosten- und Platzvorteile realisieren.

10

15



**Skizze 1: bisheriger heterodyner Empfänger**



**Skizze 2: Empfänger ohne Interstage-Filter**